

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-033816

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1365

G02F 1/1335

H01L 29/786

(21)Application number : 11-204157

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.07.1999

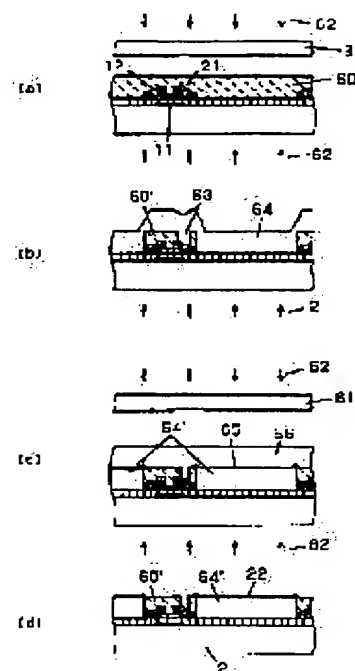
(72)Inventor : KAWASAKI KIYOHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR DEVICE FOR IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid difference in the surface level which inhibits the alignment treatment by filling the space between black pigment patterns with a transparent organic resin having almost the same thickness as that of the black pigment to flatten the surface of an active substrate.

SOLUTION: A positive photosensitive transparent resin 64 is applied on a glass substrate 2 and irradiated with UV rays 62 from the lower side of the glass substrate to expose the resin 64. As a result, the space between black pigment resist patterns 60' except for the opening 63 on a drain electrode 21 can be filled with the photosensitive transparent resin 64' (b). Then a transparent conductive ITO film 65 is applied on the glass substrate 2, and a negative photosensitive resin 66 is applied thereon. The opening 63 of the drain electrode and its adjacent region are selectively irradiated with UV rays 62 from the upper side of the glass substrate 2 by using a photomask 61, while the photosensitive resin 66 is wholly irradiated with UV rays from the lower side of the glass substrate 2 (c). Thereby, a photosensitive resin pattern in the same size as the photosensitive resin 64' can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3391304

[Date of registration]

24.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application**No. 33816-2001 (Tokukai 2001-33816)****A. Relevance of the above-identified Document**

This document has relevance to claims 2, 3, and 4 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[WHAT IS CLAIMED IS]

[CLAIM 1]

A liquid crystal display device, including: at least, a first transparent insulating substrate having unit picture elements, each of which has a transparent conductive picture element electrode connected to an insulating gate type transistor provided on a main surface of the first transparent insulating substrate, in a two-dimensional matrix manner; a second transparent insulating substrate, having a transparent conductive layer on a main surface of the second transparent insulating substrate, which is positioned opposite to the first transparent insulating substrate; and liquid crystal which is filled between the first transparent insulating substrate and the second transparent insulating substrate or a color filter, said liquid crystal display device being characterized in that:

an insulating layer for protecting a channel portion of the insulating gate type transistor is provided, and

a black pigment resist is provided, in a self-aligning manner, on components other than the transparent conductive picture electrode in an image display region, and

gaps between patterns of the black pigment resist are filled with transparent resin so as to have substantially equal thickness, and

the transparent conductive picture element electrode, which covers an opening section formed in the black pigment resist on a drain electrode, is provided on the transparent resin in a self-aligning manner.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-33816

(P2001-33816A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)	
G 0 2 F 1/1365	5 0 5	G 0 2 F 1/136	5 0 0	2 H 0 9 1
1/1335		1/1335	5 0 5	2 H 0 9 2
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 9 B	5 F 1 1 0

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-204157

(22) 出願日 平成11年7月19日 (1999.7.19)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川崎 清弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

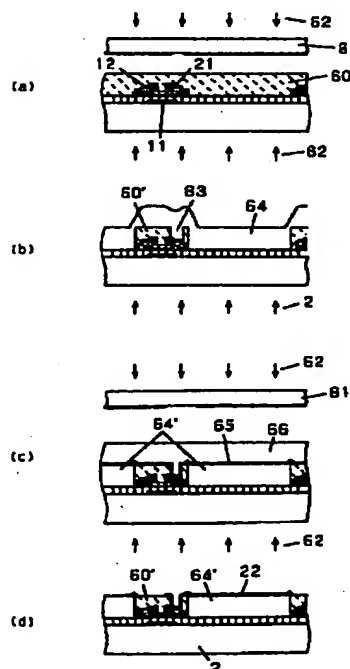
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶画像表示装置と画像表示装置用半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高開口率のパネルを実現するためにはBMをアレイ基板に形成する必要があるが、樹脂BMでは段差が大きく、また金属BMでは寄生容量が問題となってくる。

【解決手段】 本発明の液晶画像表示装置は、絶縁ゲート型トランジスタのチャネル部を保護する絶縁層が形成され、画像表示領域で透明導電性の絵素電極を除く構成要素上に黒色顔料レジストが自己整合的に形成され、黒色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストに形成された開口部を含んで透明導電性の絵素電極が前記透明性樹脂上に自己整合的に形成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された透明導電性の絵素電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、一主面上に透明導電層を有し第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、

絶縁ゲート型トランジスタのチャネル部を保護する絶縁層が形成され、

画像表示領域で透明導電性の絵素電極を除く構成要素上に黑色顔料レジストが自己整合的に形成され、

黑色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、

ドレイン電極上の黑色顔料レジストに形成された開口部を含んで透明導電性の絵素電極が前記透明性樹脂上に自己整合的に形成されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項2】 一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された透明導電性の絵素電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、一主面上に透明導電層を有し第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、

絶縁ゲート型トランジスタを保護する絶縁層が形成され、

画像表示領域で透明導電性の絵素電極を除く構成要素上に黑色顔料レジストが自己整合的に形成され、

黑色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、

ドレイン電極上の黑色顔料レジストと保護絶縁層とに形成された開口部を含んで透明導電性の絵素電極が前記透明性樹脂上に自己整合的に形成されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項3】 一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、前記第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、

絶縁ゲート型トランジスタのチャネル部を保護する絶縁層が形成され、

画像表示領域で導電性の絵素電極を除く構成要素上に黑色顔料レジストが自己整合的に形成され、

黑色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性

樹脂で埋められ、

ドレイン電極上の黑色顔料レジストに形成された開口部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黑色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項4】 一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、前記第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、

絶縁ゲート型トランジスタを保護する絶縁層が形成され、

画像表示領域で導電性の絵素電極を除く構成要素上に黑色顔料レジストが自己整合的に形成され、

黑色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、

ドレイン電極上の黑色顔料レジストと保護絶縁層とに形成された開口部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黑色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項5】 一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、前記第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、

絶縁ゲート型トランジスタのチャネル部を保護する絶縁層が形成され、

信号線とドレイン電極上に黑色顔料レジストが形成され、

黑色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、

ドレイン電極上の黑色顔料レジストに形成された開口部と絶縁ゲート型トランジスタのチャネル部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黑色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項6】 透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に感光性黑色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線と信号線

上と絶縁ゲート型トランジスタ上に感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に透明導電層を被着しさらに感光性樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光によりドレイン電極上の開口部を含んで透明導電性の絵素電極を前記透明性樹脂上に形成する工程とからなる画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項7】 透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有しない絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に透明な保護絶縁層を形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上に感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、前記ドレイン電極上の開口部内の透明な保護絶縁層を除去する工程と、全面に透明導電層を被着しさらに感光性樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光によりドレイン電極上の開口部を含んで透明導電性の絵素電極を前記透明性樹脂上に形成する工程とからなる画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項8】 透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上に感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部を含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなる画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項9】 透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有しない絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に透明な保護絶縁層を形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上に感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、前記ドレイン電極上の開口部内の透明

な保護絶縁層を除去する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部を含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなる画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項10】 透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタとを形成後、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とドレイン電極とを感光性黒色顔料レジストを用いて選択的に形成して前記感光性黒色顔料パターンをそのまま残し、ドレイン電極上の感光性黒色顔料に開口部を形成してドレイン電極の一部を選択的に露出する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部と絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル上とを含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなる画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の詳細な説明】本発明は、カラー画像表示機能を有する液晶画像表示装置、とりわけ開口率の高い液晶画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の微細加工技術、液晶材料技術および高密度実装技術等の進歩により、5～50cm対角の液晶パネルで実用上支障の無いテレビジョン画像や各種の画像表示機器が商用ベースで提供されている。また、液晶パネルを構成する2枚のガラス基板の一方にRGBの着色層を形成しておくことにより、カラー表示も容易に実現している。特にスイッチング素子を絵素毎に内蔵させた、いわゆるアクティブ型の液晶パネルではクロストークも少なくかつ高速応答で高いコントラスト比を有する画像が保証されている。

【0003】これらの液晶画像表示装置（液晶パネル）は、走査線としては200～1000本、信号線としては200～3000本程度のマトリクス編成が一般的であるが、最近では表示容量の増大に対応すべく大画面化と高精細化とが同時に進行している。

【0004】図9は液晶パネルへの実装状態を示し、液晶パネル1を構成する一方の透明性絶縁基板、例えばガラス基板2上に形成された走査線の電極端子群6に駆動信号を供給する半導体集積回路チップ3を直接、接続す

るCOG (Chip-On-Glass) 方式や、例えばポリイミド系樹脂薄膜をベースとし、金または半田メッキされた銅箔の端子(図示せず)を有するTCPフィルム4を信号線の端子群5に導電性媒体を含む適当な接着剤で圧接して固定するTCP (Tape-Carrier-Package) 方式などの実装手段によって電気信号が画像表示部に供給される。ここでは便宜上二つの実装方式を同時に図示しているが、実際には何れかの方式が適宜選択されることは言うまでもない。

【0005】7、8は液晶パネル1のほぼ中央部に位置する画像表示部と信号線および走査線の電極端子群5、6との間を接続する配線路で、必ずしも電極端子群5、6と同一の導電材で構成される必要はない。9は全ての液晶セルに共通の透明導電性の対向電極を有するもう1枚の透明性絶縁基板であるガラス基板である。

【0006】図10はスイッチング素子として絶縁ゲート型トランジスタ10を絵素毎に配置したアクティブ型液晶パネルの等価回路図を示し、11(図9では8)は走査線、12(図9では7)は信号線、13は液晶セルであって、液晶セル13は電気的には容量素子として扱われる。実線で描かれた素子類は液晶パネルを構成する一方のガラス基板2上に形成され、点線で描かれた全ての液晶セル13に共通な対向電極14はもう一方のガラス基板9上に形成されている。絶縁ゲート型トランジスタ10のOFF抵抗あるいは液晶セル13の抵抗が低い場合や表示画像の階調性を重視する場合には、負荷としての液晶セル13の時定数を大きくするための補助の蓄積容量15を液晶セル13に並列に加える等の回路の工夫が加味される。なお16は蓄積容量線の共通母線である。

【0007】図11は液晶パネルの画像表示部の要部断面図を示し、液晶パネル1を構成する2枚のガラス基板2、9は樹脂性のファイバやビーズ等のスペーサ材(図示せず)によって数 μm 程度の所定の距離を隔てて形成され、その間隙(ギャップ)はガラス基板2、9の周縁部において有機性樹脂よりなるシール材と封口材(何れも図示せず)とで封止された閉空間になっており、この閉空間に液晶17が充填されている。

【0008】カラー表示を実現する場合には、ガラス基板9の閉空間側に着色層18と称する染料または顔料のいずれか一方もしくは両方を含む厚さ1~2 μm 程度の有機薄膜が被着されて色表示機能が与えられるので、その場合にはガラス基板9は別名カラーフィルタ(Color Filter 略語はCF)と呼称される。そして液晶材料の性質によってはガラス基板9の上面またはガラス基板2の下面の何れかもしくは両面上に偏光板19が貼付され、液晶パネル1は電気光学素子として機能する。現在、大部分の液晶パネルでは液晶材料にTN(ツイスト・ネマチック)系の物を用いており、偏光板19は通常2枚必要である。なお、光源としての裏面光源について

の記載は省略した。

【0009】液晶17に接して2枚のガラス基板2、9上に形成された例えば厚さ0.1 μm 程度のポリイミド系樹脂薄膜20は液晶分子を決められた方向に配向させるための配向膜である。21は絶縁ゲート型トランジスタ10のドレインと透明導電性の絵素電極22とを接続するドレイン電極(配線)であり、信号線(ソース線)12と同時に形成されることが多い。信号線12とドレイン電極(配線)21との間に位置するのは半導体層23であり詳細は後述する。カラーフィルタ9上で隣り合った着色層18の境界に形成された厚さ0.1 μm 程度のCr薄膜層24は半導体層23と、走査線11及び信号線12に外部光が入射するのを防止するための光遮蔽で、いわゆるブラックマトリクス(BlackMatrix 略語はBM)として定着化した技術である。

【0010】ここでスイッチング素子として絶縁ゲート型トランジスタの構造と製造方法に関して説明する。絶縁ゲート型トランジスタには2種類のものが現在多用されており、そのうちの一つを従来例(エッチ・ストップ型と呼称される)として紹介する。図12は従来の液晶パネルを構成するアクティブ基板の単位絵素の平面図であり、同図のA-A'線上の断面図を図13に示し、その製造工程を以下に簡単に説明する。なお、走査線11に形成された突起部50と絵素電極22とがゲート絶縁層を介して重なっている領域52(右下がり斜線部)が蓄積容量13を形成しているが、ここではその詳細は省略する。

【0011】まず、図13(a)に示したように耐熱性と透明性が高い絶縁性基板として厚さ0.5~1.1mm程度のガラス基板2、例えばコーニング社製の商品名1737の一主面上に、SPT(スパッタ)等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1~0.3 μm 程度の第1の金属層として例えばCr、Ta、Mo等あるいはそれらの合金を被着し、微細加工技術により走査線も兼ねるゲート電極11を選択的に形成する。

【0012】画面化に対応して走査線の抵抗値を下げるためには走査線の材料としてALが用いられるが、ALは耐熱性が低いので上記した耐熱金属であるCr、Ta、Moまたはそれらのシリサイドと積層化したり、あるいはALの表面に陽極酸化で酸化層(A12O3)を付加することも現在では一般的な技術である。すなわち、走査線11は1層以上の金属層で構成される。

【0013】次に、図13(b)に示したようにガラス基板2の全面にPCVD(プラズマ・シーブイディ)装置を用いてゲート絶縁層となる第1のSiNx(シリコン窒化)層、不純物をほとんど含まず絶縁ゲート型トランジスタのチャネルとなる第1の非晶質シリコン(a-Si)層、及び第2のSiNx層と3種類の薄膜層を、例えば0.3~0.05~0.1 μm 程度の膜厚で順次被着して30~32とする。

【0014】なおノウハウ的な技術としてゲート絶縁層の形成に当り他の種類の絶縁層(TaOxやSiO₂等)と積層したり、あるいはSiNx層を2回に分けて製膜し途中で洗浄工程を付与する等の歩留向上対策が行われることも多く、ゲート絶縁層は1種類あるいは単層とは限らない。

【0015】そして、微細加工技術によりゲート11上の第2のSiNx層をゲート11よりも幅細く選択的に残して32'として第1の非晶質シリコン層31を露出し、同じくPCVD装置を用いて全面に不純物として例

えば燐を含む第2の非晶質シリコン層33を例えば0.05μm程度の膜厚で被着する。
【0016】続いて、図13(c)に示したように、ゲート11の近傍上のみ第1の非晶質シリコン層31と第2の非晶質シリコン層33とを島状31', 32'に残してゲート絶縁層30を露出した後、図13(d)に示したように、SPT(スパッタ)等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1~0.2μm程度の透明導電層として例えばITO(Indium-Tin-Oxide)を被着し、微細加工技術により

絵素電極22を選択的に形成する。
【0017】引き続き図示はしないが、走査線11への電気的接続に必要な画像表示部の周辺部での走査線11上のゲート絶縁層30への選択的開口部形成を行った後、図13(e)に示したようにSPT等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1μm程度の耐熱金属層として例えばTi, Cr, Mo等の耐熱金属薄膜34を、低抵抗配線層として膜厚0.3μm程度のAL薄膜35を順次被着し、微細加工技術により耐熱金属層34'と低抵抗配線層35'との積層よりなる絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と信号線も兼ねるソース電極12とを選択的に形成する。この時に用いられる感光性樹脂パターンをマスクとしてソース・ドレイン電極間の第2のSiNx層32'上の第2の非晶質シリコン層33'を除去して第2のSiNx層32'を露出するとともに、その他の領域では第1の非晶質シリコン層31'をも除去してゲート絶縁層30を露出する。

【0018】絶縁ゲート型トランジスタがオフセット構造とならぬようソース・ドレイン電極12, 21はゲート11と一部平面的に重なった位置関係に配置されて形成される。なお、画像表示部の周辺部で走査線11上の開口部を含んで信号線12と同時に走査線側の端子電極6、または走査線11と走査線側の端子電極6とを接続する配線路8を形成することも一般的な設計である。

【0019】最後に、ガラス基板2の全面に透明性の絶縁層として、ゲート絶縁層30と同様にPCVD装置を用いて0.3μm程度の膜厚のSiNx層を被着してバシベーション絶縁層37とし、図13(f)に示したように絵素電極22上に開口部38を形成して絵素電極22の大部分を露出すると同時に、図示はしないが周辺部の端子電極5, 6上にも開口部を形成して端子電極5, 6の

大部分を露出してアクティブ基板2として完成する。

【0020】信号線12の配線抵抗が問題とならない場合にはALよりなる低抵抗配線層35は不要であり、その場合にはCr, Ta, Mo等の耐熱金属材料を選択すればソース・ドレイン配線12, 21を単層化することが可能である。絶縁ゲート型トランジスタの耐熱性については先行例である特開平7-74368号公報に詳細が記載されている。

【0021】絵素電極22上のバシベーション絶縁層37を除去する理由は、一つには液晶セルに印可される実効電圧の低下を防止するためと、もう一つはバシベーション絶縁層37の膜質が一般的に劣悪で、バシベーション膜内に電荷が蓄積されて表示画像の焼き付けを生じることを回避するためである。これは絶縁ゲート型トランジスタの耐熱性が余り高くないため、バシベーション絶縁層37の製膜温度がゲート絶縁層30と比較して数10℃以上低く250℃以下の低温製膜にならざるを得ないからである。

【0022】ここで、最近商品化が活発な広視野角の表示が可能なIPS(In-Plane-Switching)方式の液晶パネルについて説明する。図14はIPS型液晶パネルの画像表示部の要部断面図を示し、図11に示した従来のものと差違は、液晶セルが所定の距離を隔てて形成された導電性の対向電極40と絵素電極41(21)と液晶17とで構成され、液晶17は対向電極40と絵素電極41との間に働く横方向の電界でスイッチングされる点にある。したがってカラーフィルタ9上に透明導電性の対向電極14は不要であり、また同様にアクティブ基板2上にも透明導電性の絵素電極22は不要となる。すなわち、アクティブ基板2の製造工程の削減も同時になされている。

【0023】図15はIPS型の液晶パネルを構成するアクティブ基板の単位絵素の平面図であり、同図のA-A'線上の断面図を図16に示し、その製造工程を、絶縁ゲート型トランジスタに従来のうちのもう一つ(チャネル・エッチ型と呼称される)を採用した場合について以下に簡単に説明する。

【0024】まず、従来例と同様に図16(a)に示したようにガラス基板2の一主面上に、SPT(スパッタ)等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1~0.3μm程度の第1の金属層を被着し、微細加工技術により走査線も兼ねるゲート電極11と対向電極40とを選択的に形成する。

【0025】次に、図16(b)に示したようにガラス基板2の全面にPCVD(プラズマ・シベイディ)装置を用いてゲート絶縁層となるSiNx(シリコン窒化)層、不純物をほとんど含まず絶縁ゲート型トランジスタのチャネルとなる第1の非晶質シリコン(a-Si)層、及び不純物を含み絶縁ゲート型トランジスタのソース・ドレインとなる第2の非晶質シリコン層と3種

類の薄膜層を、例えば0.3-0.2-0.05 μ m程度の膜厚で順次被着して30、31、33とする。

【0026】そして、図16(c)に示したようにゲート11上に第1と第2の非晶質シリコン層よりなる半導体層を島状31'、33'に残してゲート絶縁層30を露出する。続いて図示はしないが、走査線11への電気的接続に必要な画像表示部の周辺部での走査線11上のゲート絶縁層30への選択的開口部形成を行う。

【0027】引き続き、図16(d)に示したようにSPT等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1 μ m程度の耐熱金属層として例えばTi薄膜34を、低抵抗配線層として膜厚0.3 μ m程度のAL薄膜35を順次被着し、微細加工技術により絵素電極41も兼ねる絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と信号線も兼ねるソース電極12とを選択的に形成する。この選択的パターン形成は、ソース・ドレイン配線の形成に用いられる感光性樹脂パターン43をマスクとして、AL薄膜35、Ti薄膜34、第2の非晶質シリコン層33'を順次食刻し、第1の非晶質シリコン層31'は0.05~0.1 μ m程度残して食刻することによりなされるので、チャンネル・エッチと呼ばれる。

【0028】最後に、上記感光性樹脂パターン43を除去した後、図16(e)に示したようにガラス基板2の全面に透明性の絶縁層として、ゲート絶縁層と同様にPCVD装置を用いて0.3 μ m程度の膜厚のSiNx層を被着してパシベーション絶縁層37とし、図示はしないが周辺部の端子電極5、6上に開口部を形成して端子電極5、6の大部分を露出してアクティブ基板として完成する。

【0029】以上の説明で明らかなように、対向電極40は走査線11と同時に、また絵素電極41はソース・ドレイン配線12、21と同時に形成されるので絵素電極となる透明導電層22は不要であり、先に記載した製造過程と比較すると製造工程の削減がなされていることが容易に理解されよう。

【0030】一方、チャンネル・エッチ型の絶縁ゲート型トランジスタは製膜プロセスと食刻プロセスの均一性の観点から、エッチ・ストップ型と比較して不純物を含まない第1の非晶質シリコン層を厚く製膜する必要がある、PCVD装置の稼動とパーティクル発生に関して課題が指摘されている点は見逃せない。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】アクティブ型液晶パネルの大画面化と高精細化は今後のトレンドであり、また視野角の拡大も永遠に求められる技術課題である。対角25cm以上の大型パネルにおいても表示容量の増大への対応と表示画質の向上のために高精細化が同時に進行し開口率の確保も要求される結果、BM幅を細くしたり、絵素電極を大きく形成すると同時に液晶パネルを構成する2枚の基板2、9の貼り合せ精度向上が俄かに技

術的課題となってきた。具体的には貼り合せ精度が、従来は数 μ mで十分であったが、開口率を80%以上に高めるためには2 μ m以下の高精度を要求されるようになってきた。

【0032】液晶パネルの貼り合せ精度は、アクティブ基板2とカラーフィルタ9の加工精度および貼り合せ工程における二つの基板の貼り合せ精度の総和であり、当然のことではあるが液晶パネルが大きい程、ガラス基板が大きい程、ガラス基板の反りやウネリも加算されて精度は低下する。

【0033】貼り合せそのものを精度1~2 μ mに収めることは、大型基板の高精度露光機の機構や実力から考えてもさほど困難なことではないが、シールの熱硬化工程で上記したガラス基板の反りもあいまって実用上確保できる精度は数 μ mに低下してしまうのが現状である。

【0034】BMをアクティブ基板上に形成すると貼り合わせ精度が数 μ mでも開口率に影響を与えないようにすることができるが、多くのカラーフィルタのようにBM材として金属薄膜を用いると、アクティブ基板上の他の導電性パターンである走査線や信号線との間で形成される浮遊容量がゴースト等の画質低下をもたらすのでそれなりの工夫が必要となる。またBM材に着色性の顔料を用いた場合には、その段差(1~2 μ m)が配向処理の障害となるので、段差を解消するような新たな取組が必要である。

【0035】本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、BMをアクティブ基板に形成し、かつアクティブ基板の表面を平坦化することにより上記の課題や要求に応えんとするものである。

【0036】

【課題を解決するための手段】本発明においては、黒色顔料を絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線等の構成要素上に形成し、かつ黒色顔料パターン間を黒色顔料とほぼ同じ厚みを有する透明有機樹脂で埋めてアクティブ基板の表面を平坦化し、平坦な表面上に裏面露光を併用して大きな絵素電極を形成している。これによってTN系の液晶パネルでは走査線上と信号線上とにBMを構成することができる。またIPS型の液晶パネルでは対向電極を走査線上と信号線上とに形成することで開口率を高めている。

【0037】請求項1に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された透明導電性の絵素電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、一主面上に透明導電層を有し第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部を保護する絶縁層が形成され、画像表示領域で透明導電性の絵素電極を除く構成要素上に

黒色顔料レジストが自己整合的に形成され、黒色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストに形成された開口部を含んで透明導電性の絵素電極が前記透明性樹脂上に自己整合的に形成されていることを特徴とする。

【0038】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板において透明電極の実効的な開口率を100%とすることができ、しかもBMもアクティブ基板上に精度高く形成されているので非常に明るい液晶パネルが得られる。

【0039】請求項2に記載の液晶画像表示装置は同じく、絶縁ゲート型トランジスタを保護する絶縁層が形成され、画像表示領域で透明導電性の絵素電極を除く構成要素上に黒色顔料レジストが自己整合的に形成され、黒色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストと保護絶縁層とに形成された開口部を含んで透明導電性の絵素電極が前記透明性樹脂上に自己整合的に形成されていることを特徴とする。

【0040】この構成により、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板において透明電極の実効的な開口率を100%とすることができ、しかもBMもアクティブ基板上に精度高く形成されているので非常に明るい液晶パネルが得られる。

【0041】請求項3に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に少なくとも絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを有する単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板と、前記第1の透明性絶縁基板と対向する第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部を保護する絶縁層が形成され、画像表示領域で導電性の絵素電極を除く構成要素上に黒色顔料レジストが自己整合的に形成され、黒色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストに形成された開口部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黒色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする。

【0042】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板の表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部を走査線と信号線上とに配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0043】請求項4に記載の液晶画像表示装置は同じく、絶縁ゲート型トランジスタを保護する絶縁層が形成され、画像表示領域で導電性の絵素電極を除く構成要素上に黒色顔料レジストが自己整合的に形成され、黒色顔

料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストと保護絶縁層とに形成された開口部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黒色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする。

【0044】この構成により、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板の表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部をBM上に配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0045】請求項5に記載の液晶画像表示装置は同じく、絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部を保護する絶縁層が形成され、信号線上とドレイン電極上に黒色顔料レジストが形成され、黒色顔料レジストのパターン間がほぼ同じ厚みの透明性樹脂で埋められ、ドレイン電極上の黒色顔料レジストに形成された開口部と絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部を含んで絵素電極とその表面に絶縁層が形成された対向電極とが前記黒色顔料レジスト上を含んで前記透明性樹脂上に形成されていることを特徴とする。

【0046】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板の表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部をBM上に配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0047】請求項6に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、請求項1に記載の液晶画像表示装置の製造方法であって、透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上とに感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に透明導電層を被着しさらに感光性樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光によりドレイン電極上の開口部を含んで透明導電性の絵素電極を前記透明性樹脂上に形成する工程とからなることを特徴とする。

【0048】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上で裏面露光によって走査線と信号線上とに黒色顔料よりなるBMを自己整合的に形成でき、また同じく裏面露光によってBM間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに透明導電性の絵素電極までもが裏面露光によって透明樹脂上に自己整合的に形成可能となる。

【0049】請求項7に記載の画像表示装置用半導体装

置の製造方法は、請求項2に記載の液晶画像表示装置の製造方法であって、透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有しない絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に透明な保護絶縁層を形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上とに感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、前記ドレイン電極上の開口部内の透明な保護絶縁層を除去する工程と、全面に透明導電層を被着しさらに感光性樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光によりドレイン電極上の開口部を含んで透明導電性の絵素電極を前記透明性樹脂上に形成する工程とからなることを特徴とする。

【0050】この構成により、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板上で裏面露光によって走査線と信号線とに黒色顔料よりなるBMを自己整合的に形成でき、また同じく裏面露光によってBM間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに透明導電性の絵素電極までもが裏面露光によって透明樹脂上に自己整合的に形成可能となる。

【0051】請求項8に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、請求項3に記載の液晶画像表示装置の製造方法であって、透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上とに感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部を含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなることを特徴とする。

【0052】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上で絶縁ゲート型トランジスタ上に黒色顔料よりなる光シールドを形成でき、また裏面露光によって黒色顔料間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに対向電極の一部が走査線上と信号線上とに形成されたIPS型の液晶パネルが得られる。

【0053】請求項9に記載の画像表示装置用半導体装

置の製造方法は、請求項4に記載の液晶画像表示装置の製造方法であって、透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有しない絶縁ゲート型トランジスタと、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とを形成する工程と、全面に透明な保護絶縁層を形成する工程と、全面に感光性黒色顔料を塗布しマスク露光と裏面露光により少なくともドレイン電極の一部を除いて走査線上と信号線上と絶縁ゲート型トランジスタ上とに感光性黒色顔料を選択的に形成する工程と、前記ドレイン電極上の開口部内の透明な保護絶縁層を除去する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布し裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部を含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなることを特徴とする。

【0054】この構成により、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板上で絶縁ゲート型トランジスタ上に黒色顔料よりなる光シールドを形成でき、また裏面露光によって黒色顔料間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに対向電極の一部が走査線上と信号線上とに形成されたIPS型の液晶パネルが得られる。

【0055】請求項10に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、請求項5に記載の液晶画像表示装置の製造方法であって、透明性絶縁基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなる走査線と、チャンネル上に保護絶縁層を有する絶縁ゲート型トランジスタとを形成後、1層以上の第2の金属層よりなる信号線とドレイン電極とを感光性黒色顔料レジストを用いて選択的に形成して前記感光性黒色顔料パターンをそのまま残し、ドレイン電極上の感光性黒色顔料に開口部を形成してドレイン電極の一部を選択的に露出する工程と、全面に感光性透明樹脂を塗布しマスク露光と裏面露光により前記開口部を除いて選択的に形成された感光性黒色顔料パターン間を感光性透明樹脂で埋める工程と、全面に導電層を被着しドレイン電極上の開口部と絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル上とを含んで絵素電極と前記感光性黒色顔料パターン上を含んで対向電極とを前記透明性樹脂上に形成する工程と、前記対向電極表面に陽極酸化で絶縁層を形成する工程とからなることを特徴とする。

【0056】この構成により、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上で絶縁ゲート型トランジスタ上に絵素電極よりなる光シールドを形成でき、また裏面露光によって黒色顔料間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに対向電極の一部が走査線上と信号線上とに形成されたIPS型の液晶パネルが得られる。

【0057】ちなみに、請求項1～4における、絵素電極を除く構成要素とは、絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線、蓄積容量線の少なくとも1つである。

【0058】引き続き、本解決手段の作用を説明する。

【0059】請求項1に記載の液晶画像表示装置によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板において透明電極の実効的な開口率を100%とすることができ、しかもBMもアクティブ基板上に精度高く形成されているので非常に明るい液晶パネルが得られる。

【0060】請求項2に記載の液晶画像表示装置によれば、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板において、透明電極の実効的な開口率を100%とすることができ、しかもBMもアクティブ基板上に精度高く形成されているので非常に明るい液晶パネルが得られる。

【0061】請求項3に記載の液晶画像表示装置によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板において、表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部を走査線上と信号線上とに配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0062】請求項4に記載の液晶画像表示装置によれば、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板において、表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部を走査線上と信号線上とに配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0063】請求項5に記載の液晶画像表示装置によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板において、表面が平坦化されるだけでなく、対向電極の一部を走査線上と信号線上とに配置することができて開口率の高く明るいIPS型の液晶パネルが得られる。

【0064】請求項6に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上に、裏面露光によって走査線上と信号線上とに黒色顔料よりなるBMを自己整合的に形成でき、また同じく裏面露光によってBM間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに透明導電性の絵素電極までもが裏面露光によって透明樹脂上に自己整合的に形成可能される。

【0065】請求項7に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板においても、請求項6と同様の作用がある。

【0066】請求項8に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上に、裏面露光によって絶縁ゲート型トランジスタ上に黒色顔料よりなる光シールドを自己整合的に形成でき、また同じく裏面露光によって光シールド間を透明樹脂で埋めて平坦とすることができ、さらに対向電極の一部が走査線上と信号線上とに形成されてIPS型の液晶パネルが得られる。

【0067】請求項9に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、チャンネル・エッチ型のTFTを有するアクティブ基板においても、請求項8と同様の作用がある。

【0068】請求項10に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、エッチ・ストップ型のTFTを有するアクティブ基板上で表面が平坦化されるとともに、絶縁ゲート型トランジスタ上に絵素電極よりなる光シールドを形成でき、さらに対向電極の一部が走査線上と信号線上とに形成されたIPS型の液晶パネルが得られる。しかもアクティブ基板の製造工程が短縮されている。

【0069】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図1～図8に基づいて説明する。図1、図4、図7は本発明の第1、第3及び第5の実施形態に係るアクティブ基板（画像表示装置用半導体装置）上の平面図を示し、図1、図4、図7のA-A'線上の断面図である図2、図5、図8は同じく画像表示装置用半導体装置の製造工程の断面図を示し、図3、図6は本発明の第2及び第4の実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の断面図を示す。なお、従来例と同一の部位については同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0070】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施形態について説明する。第1の実施形態ではアクティブ基板2の形成に当たり、エッチ・ストップ型の絶縁ゲート型トランジスタを形成するが、ソース・ドレイン配線はITOとの電気化学的な反応を回避するために耐熱金属性の1層構成かまたは低抵抗化のためには耐熱性金属でアルミウムをサンドイッチした構成が必要となる。

【0071】そこで例えばTi/AL/Tiよりなるソース・ドレイン配線12、21を形成した後、ガラス基板2上に黒色顔料を含むポジ型の感光性樹脂60を例えば1μmの膜厚で塗布し、図2(a)に示したようにガラス基板2の上方からはフォトマスク61を用いてドレイン電極21上を選択的に、またガラス基板2の下方からは全面的に紫外線62を照射して黒色顔料レジスト60を露光する。そうすると紫外線に対して不透明な走査線11、信号線12、ドレイン電極21及び絶縁ゲート型トランジスタに対応した領域上に自己整合的に黒色顔料レジストを形成することができる。ただしドレイン電極21上の黒色顔料レジストには開口部63が形成される。

【0072】そして図2(b)に示したように、さらにガラス基板2上にポジ型の感光性透明樹脂64を例えば1.5μmの膜厚で塗布し、ガラス基板2の下方から全面的に紫外線62を照射して感光性透明樹脂64を露光する。その結果、ドレイン電極21上の開口部63を除いて黒色顔料レジストパターン60'間を感光性透明樹脂64'で埋めることができる。ガラス基板2の表面が平

垣となるように、黒色顔料レジスト60'と感光性透明樹脂64'の膜厚はソース・ドレイン配線12、21の段差も考慮して決定することが大切である。

【0073】続いて図2(c)に示したように、ガラス基板2上に透明導電性のITO膜65を被着し、ITO膜65上にネガ型の感光性樹脂66を塗布し、ガラス基板2の上方からはフォトマスク62を用いてドレイン電極の開口部63とそれに隣接する領域を選択的に、またガラス基板2の下方からは全面的に紫外線62を照射して感光性樹脂66を露光する。

【0074】これによって、ドレイン電極21上の開口部63とそれに隣接する領域を除いて黒色顔料レジストパターン60'間、すなわち感光性透明樹脂64'と同一サイズの感光性樹脂パターン66'をマスクとして透明電極22を選択的に形成することが可能である。この技術は本発明者が先に出願した特公平5-35433に記載されている。

【0075】図2(d)には以上の工程を経て得られたアクティブ基板2を示し、走査線11と信号線12と絶縁ゲート型トランジスタ上には黒色顔料が形成されてBM60'を構成し、BM60'間に透明導電性の絵素電極22が自己整合的に形成されているのが分かる。

【0076】なお、図1では蓄積容量電極67がゲート絶縁層30を介して走査線11と蓄積容量15を構成し、蓄積容量電極67上の黒色顔料レジストに形成された開口部68を含んで絵素電極22が形成されている。蓄積容量電極67と絵素電極22との構造的な関係は、ドレイン電極21と絵素電極22との関係と同一であるので詳細な説明は省略する。

【0077】(第2の実施形態)チャネル・エッチ型の絶縁ゲート型トランジスタを有するアクティブ基板に上述した技術を適用した発明が第2の実施形態である。チャネル・エッチ型の絶縁ゲート型トランジスタにおいては、従来例で説明したようにチャネルが露出した状態でソース・ドレイン配線が形成される。実験の結果、残念なことに感光性の透明樹脂は露出したチャネルと安定した表面状態を維持することができないことが判明した。そこで本発明の第2の実施形態においては、実績の高いSiNx層よりなるパシベーション層を形成した後に本発明を適用する。その結果を図3に示し、図2(d)に示した第1の実施形態との差異は、絶縁ゲート型トランジスタ上にパシベーション絶縁層37が存在するため、ドレイン電極21上の開口部63を除いて黒色顔料レジストパターン間を感光性透明樹脂で埋めた後、黒色顔料レジストパターン60'及び感光性透明樹脂64'をマスクとして開口部63内のSiNx層を選択的に除去する工程が必要であるが、それ以外の本発明に関わる製造工程は第1の実施形態と同一である。

【0078】本発明の基本構成である走査線11上、信

号線12上及び絶縁ゲート型トランジスタ上を黒色顔料で覆い、黒色顔料間を透明樹脂で埋めて表面を平坦化したアクティブ基板を用いてIPS型の液晶パネルを得た発明が第3及び第4の実施形態であり、絶縁ゲート型トランジスタにエッチ・ストップ型を採用した場合が第3の実施形態で、チャネル・エッチ型を採用した場合が第4の実施形態である。

【0079】(第3の実施形態)第3の実施形態では図5(a)に示したように、図2(a)と同様に基板上方からのマスク露光と基板下方からの裏面露光技術を用いてドレイン電極21上の一部を除いて走査線11、信号線12、ドレイン電極21及び絶縁ゲート型トランジスタに対応した領域上に選択的に黒色顔料レジスト60'を形成し、そして図5(b)に示したように、図2(b)と同様に基板下方からの裏面露光技術を用いてドレイン電極21上の開口部63を除いて黒色顔料レジストパターン60'間を感光性透明樹脂64で埋めるまでは第1の実施形態と同一の工程を経て、引き続き図5(c)に示したように全面に導電性金属薄膜70を被着する。導電性薄膜70としては陽極酸化により絶縁層を形成可能なAL、Ta、Ti等が選ばれる。その後、ドレイン電極21上の開口部63を含んで絵素電極41と、絵素電極41とは所定の距離を隔てた対向電極40を選択的に形成する。さらに対向電極40は全て繋がったパターンであるので、ガラス基板2の周辺で対向電極40に繋がった接続パターンにクリップ等で直流電源より+

(プラス)の電位を与えながら化成液中での陽極酸化により図5(d)に示したように対向電極表面に絶縁層71を形成してアクティブ基板として完成する。この絶縁層71は液晶セル17中に発生する微小ではあるが直流電流による液晶の加水分解による劣化を防止するためのものである。

【0080】なお、単位絵素の平面図である図4ではドレイン電極21がゲート絶縁層30を介して蓄積容量線16と蓄積容量15を構成し、ドレイン電極21上の黒色顔料レジストに形成された開口部63を含んで絵素電極41が形成されている。共通容量線16も走査線11と同様に不透明であり、共通容量線16上にも走査線11と同様に黒色顔料が形成され、BMに準じた機能が付与されることは言うまでもない。

【0081】(第4の実施形態)チャネル・エッチ型の絶縁ゲート型トランジスタを有するアクティブ基板に上述した技術を適用した発明が第4の実施形態である。

【0082】その結果を図6に示し、図5(d)に示した第3の実施形態との差異は、第2の実施形態と同様にドレイン電極21上の開口部63を除いて黒色顔料レジストパターン間を感光性透明樹脂で埋めた後、黒色顔料レジストパターン60'及び感光性透明樹脂64をマスクとして開口部63内のパシベーション絶縁層であるSiNx層37を選択的に除去する工程が必要であるが、そ

れ以外の本発明に関わる製造工程は第3の実施形態と同一である。

【0083】(第5の実施形態)本発明の第5の実施形態では、黒色顔料レジストを用いてソース・ドレイン配線を形成し、そのまま残すことにより第3の実施形態とほぼ同等の効果が得られる液晶パネルを提供するものである。

【0084】第5の実施形態では上述したようにエッチ・ストップ型の絶縁ゲート型トランジスタの作製に当たり、黒色顔料レジスト80を用いて図8(a)に示したようにソース・ドレイン配線の選択的形成を行う。そして通常の感光性樹脂81と適当な食刻手段を用いてドレイン電極21上の黒色顔料レジスト80'に開口部82を形成し、ドレイン電極21の一部を露出する。この時、図示はしないが画像表示部外の領域で信号線の端子電極5及び走査線の端子電極6上の黒色顔料レジストにも開口部を形成して端子電極5及び端子電極6の大部分を露出しておく必要がある。

【0085】引き続き図8(b)に示したように裏面露光技術を用いてネガ型の透明性の感光樹脂で黒色顔料レジストパターン間を埋めて平坦化するのであるが、必要な部位、例えばソース・ドレイン配線12、21間及び走査線11には上方よりフォトリソマスク61を用いた通常の露光を併用して透明樹脂64を残すことが第1～第4の実施形態との大きな差異である。

【0086】その後は第3の実施形態と同様に図8(c)に示したように陽極酸化により絶縁層を形成可能なAL、Ta、Ti等の導電性金属薄膜70を全面に被着する。そしてドレイン電極21上の開口部82を含んで絵素電極41と、絵素電極とは所定の距離を隔てた対向電極40を選択的に形成し、さらに陽極酸化により図8(d)に示したように対向電極40の表面に絶縁層71を形成してアクティブ基板として完成する。

【0087】絶縁ゲート型トランジスタのチャネル上は透明樹脂64'であるので、絵素電極41と対向電極40の形成に当たり、何れかの電極をチャネル上にまで拡張し光シールド機能を付与する必要がある。図8(d)では絵素電極41をチャネル上にまで拡張して形成している。この点も第1～第4の実施形態との大きな差異である。

【0088】ところで、本発明の特徴は、光に対して不透明な材質で構成される走査線、信号線及び絶縁ゲート型トランジスタ等上に黒色顔料を自己整合的に形成してBMを構成し、かつBM間を透明樹脂で埋めてアクティブ基板の表面を平坦化した点にある。

【0089】したがって絶縁ゲート型トランジスタがエッチ・ストップ型とチャネル・エッチ型とで構造的な差異はあるものの、それ以外に関しては走査線、信号線及びゲート絶縁層等の材質や膜厚等が異なった画像表示装置用半導体装置も本発明の範疇に属することは自明であ

り、絶縁ゲート型トランジスタの半導体層も非晶質シリコンに限定されるものでないことも明らかである。

【0090】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に記載の液晶画像表示装置によれば走査線、信号線及び絶縁ゲート型トランジスタ上に自己整合的に黒色顔料レジストを形成することができて高精度のBMが得られる。絶縁ゲート型トランジスタ上の黒色顔料レジストは光シールドとして機能し、さらにBM間は透明樹脂で平坦化され、かつ透明樹脂と自己整合的に透明導電性の絵素電極が形成されている。あるいは対向電極がBM上に形成されている。

【0091】これらの構造的な特徴により、配向処理が容易となるだけでなく、開口率が高く、かつカラーフィルタとの貼り合わせ精度も緩くて良くなる結果、液晶パネルの明るさが大幅に向上する効果が得られる。

【0092】さらに、第5の実施形態ではアクティブ基板の製造工程も簡略化され、歩留と生産性が向上する結果、製造コストも下がる副次的な効果も発生する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の平面図

【図2】本発明の第1の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の製造工程断面図

【図3】本発明の第2の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の断面図

【図4】本発明の第3の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の平面図

【図5】本発明の第3の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の製造工程断面図

【図6】本発明の第4の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の断面図

【図7】本発明の第5の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の平面図

【図8】本発明の第5の実施形態にかかる画像表示装置用半導体装置の製造工程断面図

【図9】液晶パネルの実装状態を示す斜視図

【図10】液晶パネルの等価回路図

【図11】従来の液晶パネルの断面図

【図12】従来例のアクティブ基板の平面図

【図13】従来例のアクティブ基板の製造工程断面図

【図14】IPS方式の液晶パネルの断面図

【図15】IPS方式のアクティブ基板の平面図

【図16】IPS方式のアクティブ基板の製造工程断面図

【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 アクティブ基板(ガラス基板)
- 3 半導体集積回路チップ
- 4 TCPフィルム

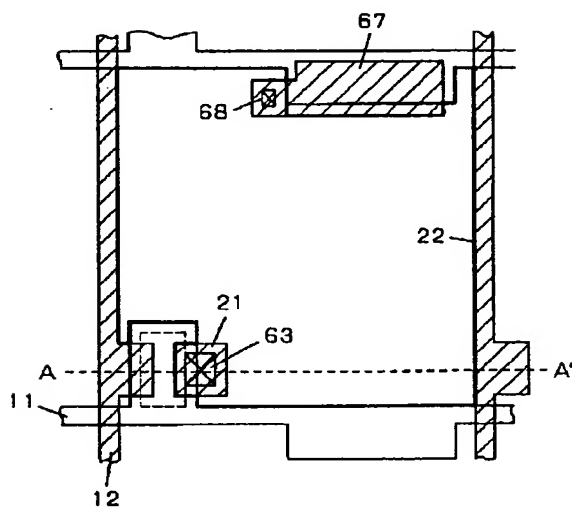
21

- 5, 6 端子電極
- 9 カラーフィルタ（対向するガラス基板）
- 10 絶縁ゲート型トランジスタ
- 11 走査線（ゲート）
- 12 信号線（ソース配線、ソース電極）
- 17 液晶
- 19 偏光板
- 20 配向膜
- 21 ドレイン電極
- 22 （透明）絵素電極
- 24 ブラックマトリクス（BM）
- 30 ゲート絶縁層（第1のSiNx層）
- 31 不純物を含まない（第1の）非晶質シリコン層
- 32 エッチング・ストップパ 層（第2のSiNx層）
- 33 不純物を含む（第2の）非晶質シリコン層
- 34 耐熱バリア金属層（Ti）
- 35 低抵抗配線層（AL）

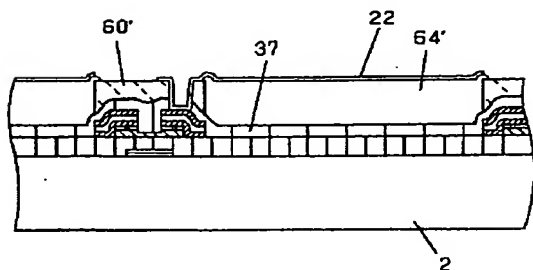
22

- * 37 パシベーション絶縁層
- 38 絵素電極上のパシベーション絶縁層に形成された開口部
- 40 （IPS液晶パネルの）対向電極
- 41 (21) （IPS液晶パネルの）絵素電極
- 60 感光性黒色顔料
- 61 フォトマスク
- 62 紫外線
- 63, 82 ドレイン電極上の開口部
- 10 64 感光性透明樹脂
- 65 透明導電層
- 66 ネガ型の感光性樹脂
- 70 （陽極酸化可能な）導電層
- 71 （陽極酸化による）絶縁層
- 80 （黒色顔料の）ソース・ドレイン配線パターン
- 81 感光性樹脂パターン（ドレイン電極上の開口部に
* 対応）

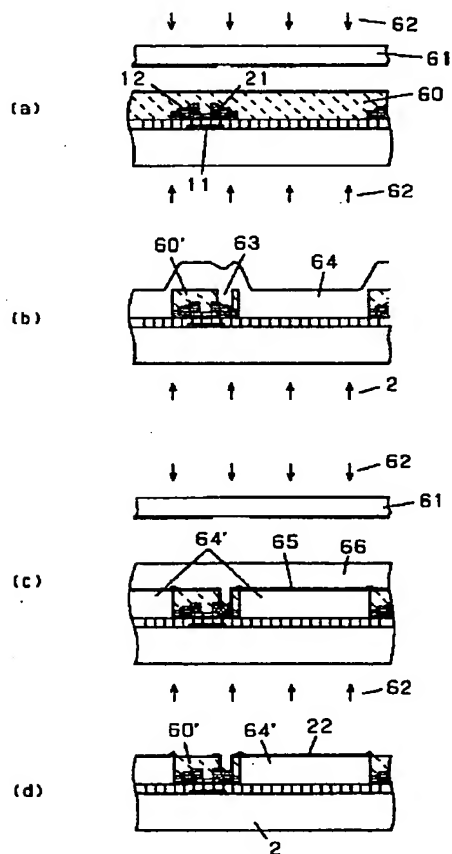
【図1】



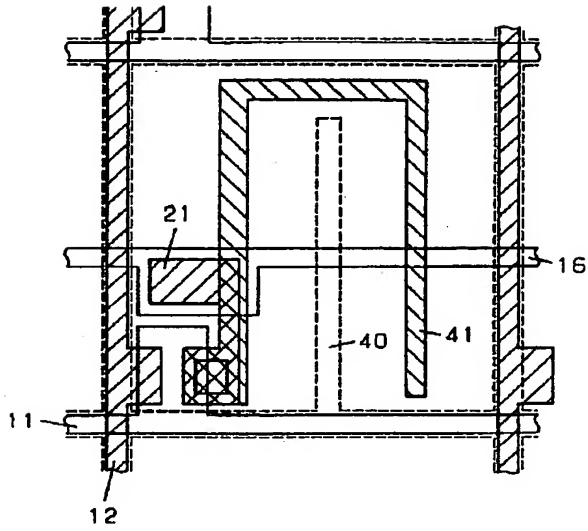
【図3】



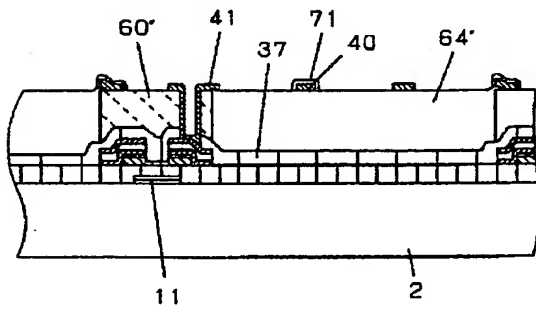
【図2】



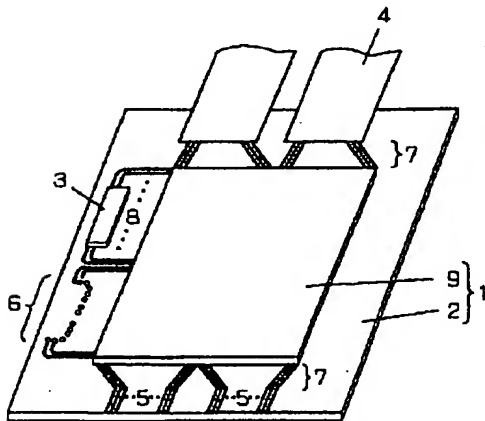
【図4】



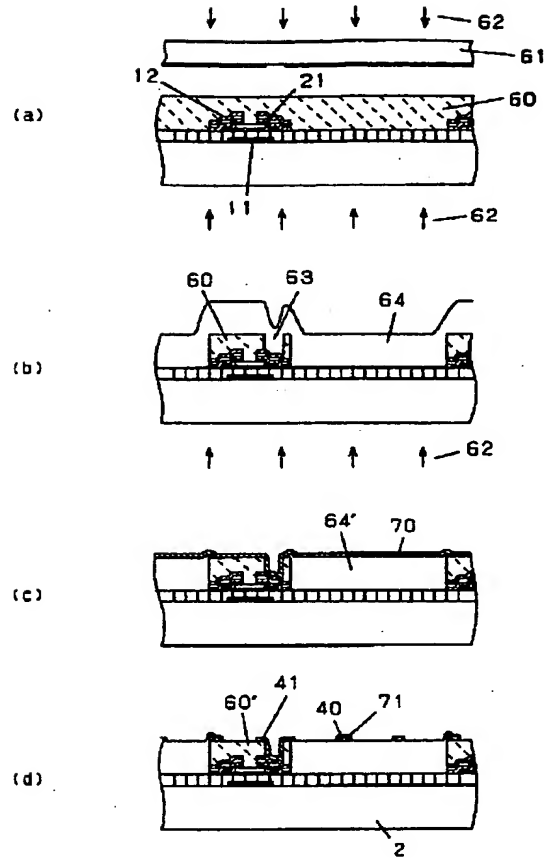
【図6】



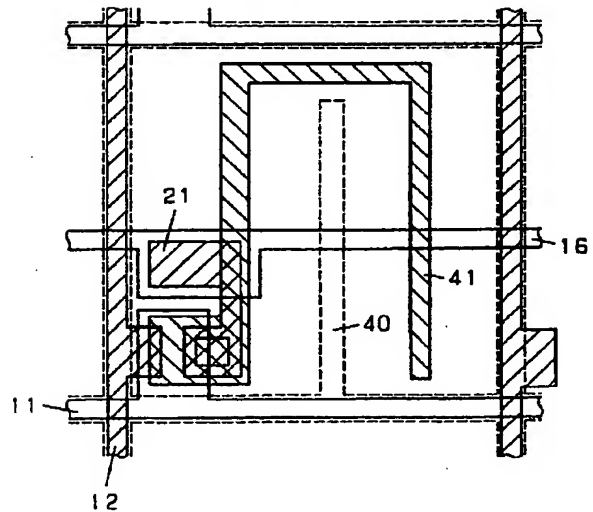
【図9】



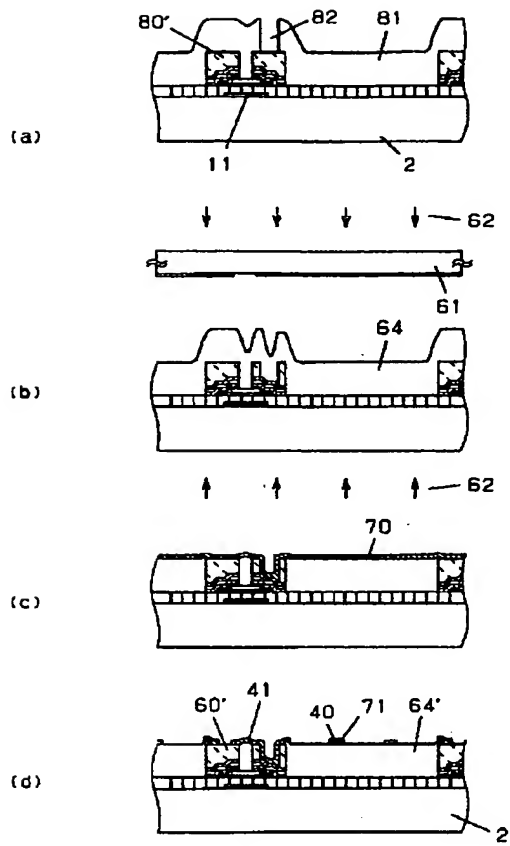
【図5】



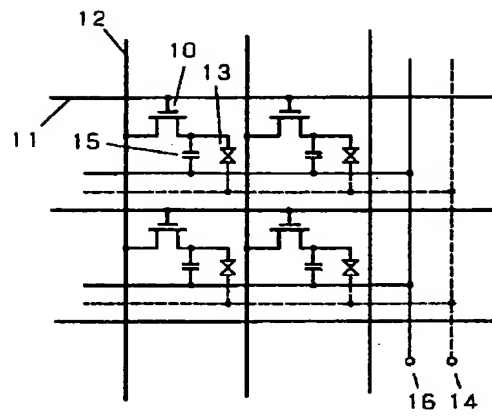
【図7】



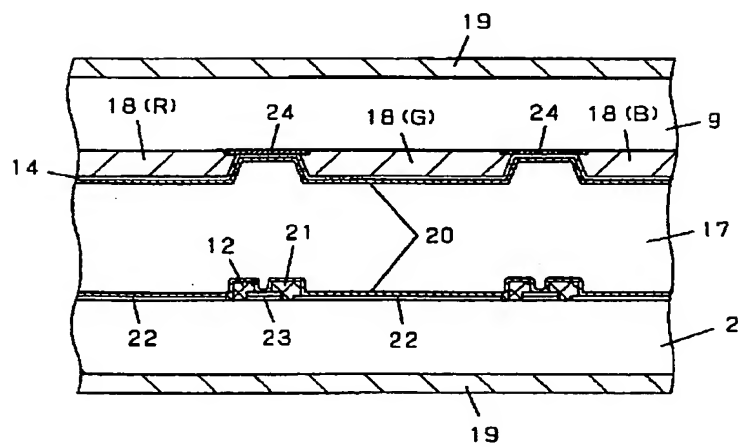
【図8】



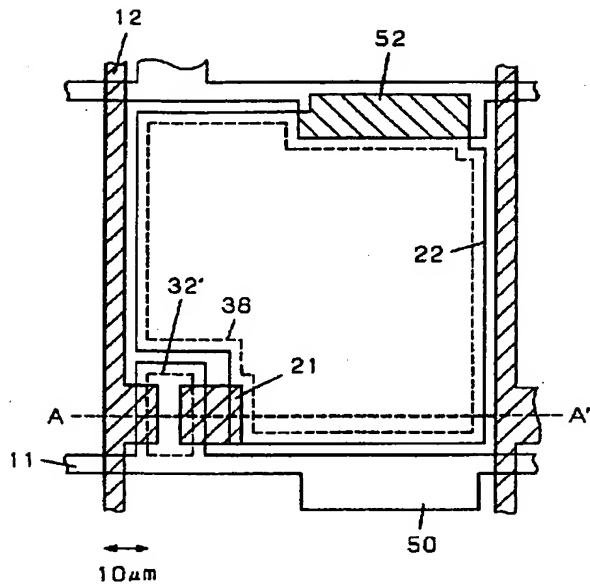
【図10】



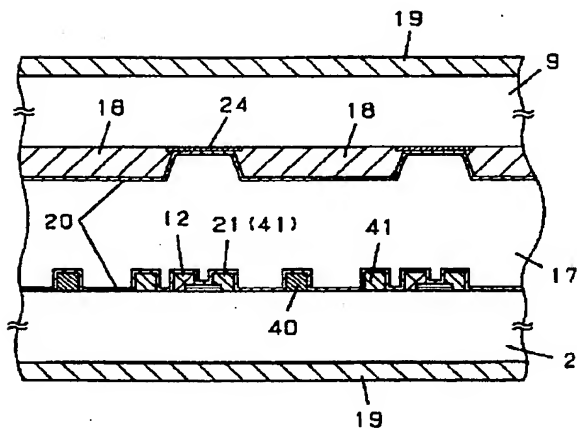
【図11】



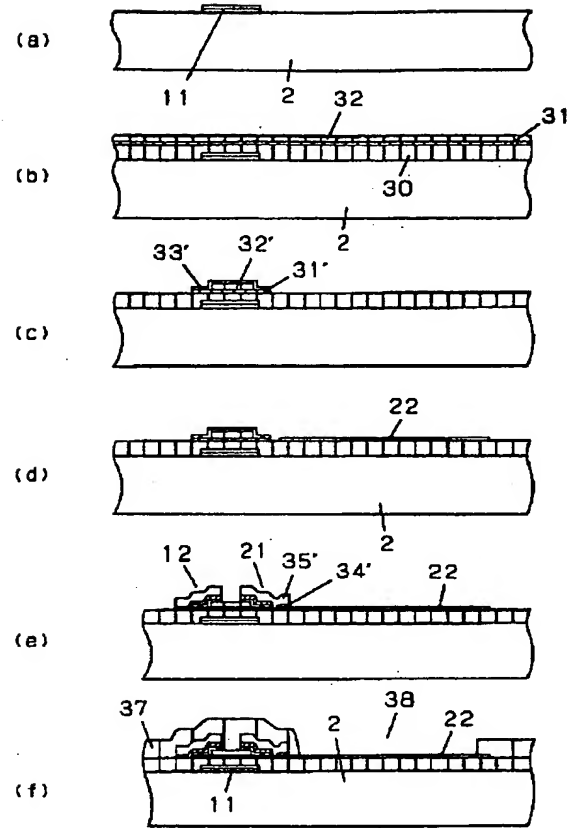
【図12】



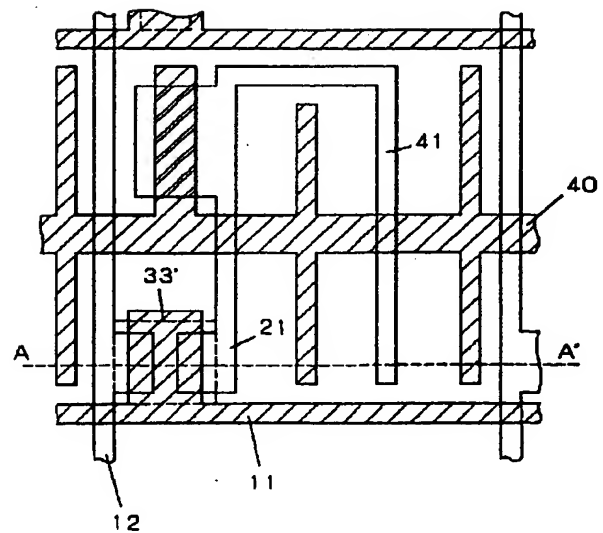
【図14】



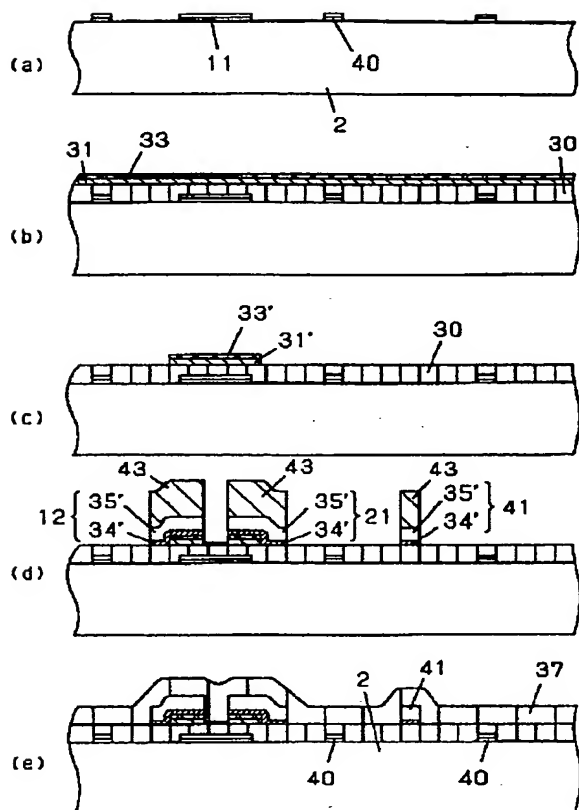
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA35Y FB02 FC10 FC26
 FD04 FD12 FD22 GA13 GA16
 HA07 LA03
 2H092 JA26 JA29 JA38 JA42 JA44
 JA47 JB13 JB23 JB32 JB33
 JB38 JB52 JB57 JB63 JB69
 KA05 KA07 KA12 KA16 KA18
 KB14 KB23 MA05 MA08 MA14
 MA15 MA16 MA18 MA19 MA20
 MA23 MA27 MA32 MA35 MA37
 MA41 NA07 NA25 PA09 QA07
 5F110 AA03 AA16 AA18 BB01 CC07
 DD02 HK03 HK04 HK22 HM18
 HM19 NN02 NN24 NN44 NN72
 QQ12 QQ19